

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-348659

(43)Date of publication of application : 21.12.1999

(51)Int.Cl. B60R 1/00

H04N 7/18

(21)Application number : 11-100513 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC

IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.04.1999 (72)Inventor : KATSUTA NOBORU

KUROSAKI TOSHIHIKO

(30)Priority

Priority number : 10 94308

Priority date : 07.04.1998

Priority country : JP

(54) ON-VEHICLE IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wide view of a periphery around a vehicle body without any dead angle by arranging a display image forming means cutting out images, which mutually compensate dead angles from respective camera image picking positions, from each of a plurality of images by a plurality of cameras and combining these images together.

SOLUTION: In an image, its upper half is formed by simply shrinking image planes and connecting them together. Three backside image pick-up cameras

are arranged with their optical axes held parallelly to each other, and a rear camera is arranged in an intersection between view boundary lines of left and right cameras. In this way, an image by the rear image pick-up camera compensates a view area shielded by a vehicle body in images by the left and right backside image pick-up cameras. The lower half of the image is formed by mutually superimposing the parts, in which the vehicle body is photographed, from images by the left and right side backside image pick-up cameras, taking out an image replacing the superimposed image in the slant line part from the rear image pick-up camera after area selection and deforming treatment, combining the images, and trimming, expanding, or shrinking the combined image.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 29.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3573653

[Date of registration] 09.07.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect

the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

.....

CLAIMS

.....

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the mounted image display device which is equipped with the display image creation means and the image display means of compounding and choosing the image group photoed with two or more camera and said each camera, and is characterized by what a display image creation means cuts down the image which compensates with the dead angle from the camera station of each camera mutually from each of two or more images from two or more cameras, and does for synthetic processing.

[Claim 2] It is the mounted image display device which is equipped with the left lateral back image pick-up camera which picturizes back from the left lateral of a car body, the right lateral back image pick-up camera which picturizes back from the right lateral of a car body, and the back image pick-up camera which picturizes back from a car-body posterior part in a mounted image display device according to claim 1, and is characterized by what the above-mentioned display image creation means does for the synthetic processing of the image of the three above-mentioned cameras.

[Claim 3] the mounted image display device carry out what the above-mentioned display image creation means cuts down the image with which the dead angle which produces into the car body of the above-mentioned left-lateral back image pick-up camera and a right-lateral back image pick-up camera compensates

from the image from the above-mentioned back image pick-up camera in a mounted image display device according to claim 2, and the image which compensates in the dead angle of the outside of the angle of visibility of the above-mentioned back image pick-up camera starts, and does for synthetic processing in these images that carried out end appearance from the image from the above-mentioned left-lateral back image pick-up camera and a right-lateral back image pick-up camera as the description.

[Claim 4] The contact detection means formed in the image display side of an image display means in the mounted image display device according to claim 1, It has the image display control means which changes the display screen based on the detection result of this contact detection means. The above-mentioned contact detection means It is the mounted image display device which detects the screen location directed because a user touches a display screen top, and is characterized by what the above-mentioned image display control means displays the subject-copy image of the image currently displayed on the screen location in the synthetic image which the above-mentioned contact detection means detected on the display screen for.

[Claim 5] In a mounted image display device according to claim 2 the above-mentioned left lateral back image pick-up camera, a right lateral back image pick-up camera, and the above-mentioned back image pick-up camera All

have the same angle of visibility and the above-mentioned back image pick-up camera is arranged at the intersection of the car-body side visual field boundary line of the above-mentioned left lateral back image pick-up camera, and the car-body side visual field boundary line of the above-mentioned right lateral back image pick-up camera. The above-mentioned display image creation means is a mounted image display device characterized by what is done for the synthetic processing of the image in a back image pick-up camera image to the image field in which Body Manufacturing Division born to the center section at the time of connecting in piles was reflected [part / for Body Manufacturing Division] in the both-sides side back image pick-up camera image.

[Claim 6] In a mounted image display device according to claim 4 each camera It is a thing possessing the picture compression coding means which carries out compression coding of the picture signal, respectively. The image from each camera It is what is transmitted to a display image creation means by common transmission means to transmit a signal. The above-mentioned image display control means The compressibility of the picture compression coding means of each camera section is controlled to share the transmission band of a transmission means so that the image quality of the image from each camera may become equal at the time of synthetic image display. The mounted image display device characterized by what is controlled to make good image quality of

the transmission image of the selected camera image when a specific camera image is chosen.

[Claim 7] It is the mounted image display device characterized by what the above-mentioned display image creation means changes the logging field in a synthetic image for in a mounted image display device according to claim 1 according to the travel speed of a vehicle.

.....

DETAILED DESCRIPTION

.....

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention arranges two or more cameras on the vehicle for supporting the vision of an automobilism hand, and relates to the mounted image display device which supplies the information around a vehicle

required of displaying the image on an operator during operation to an operator.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a conventional mounted image display device, two or more cameras were carried in the vehicle, and there were some which change and display the image currently picturized. A camera is arranged so that the field which becomes an operator's dead angle comparatively may project, and an operator can check whether a screen is changed and there is any risk in the field of a dead angle through the display of a camera image.

[0003] Furthermore, the operator has mitigated the activity which changes an image by detecting an operator's look etc., judging automatically the image for which the operator is probably needed based on the detection result, and changing it as an advanced system.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the screen always showed the image from one camera in the above mounted image display devices, it was difficult to command a whole view of all the information around a vehicle in coincidence. Although it was possible as the solution to make the angle of visibility of each camera into a wide angle, each camera had the problem which cannot recognize the dangerous substance which exists in the dead angle even if it seems that the dead angle interrupted by the car body exists and can

command a whole view at a glance (for example, a side face will become a dead angle although a whole view of car-body back can be commanded, if a back image pick-up camera is made into a wide angle.). Right behind [car-body] where the side-face back image pick-up camera hid in the car body becomes a dead angle.

[0005] It was made in order that this invention might cancel the above troubles, and a whole view of the circumference of a car body can be commanded without a dead angle, and it aims at offering the mounted image display device which switches the detail image in the image efficiently, and can display it further.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in a mounted image display device, this invention (claim 1) is equipped with the display image creation means and the image display means compound and choose the image group photoed with two or more camera and said each camera, and a display image creation means cuts down the image which compensates with the dead angle from the camera station of each camera mutually from each of two or more images from two or more cameras, and it carries out synthetic processing.

[0007] Moreover, this invention (claim 2) is equipped with the left lateral back image pick-up camera which picturizes back from the left lateral of a car body,

the right lateral back image pick-up camera which picturizes back from the right lateral of a car body, and the back image pick-up camera which picturizes back from a car-body posterior part in a mounted image display device according to claim 1, and the above-mentioned display image creation means carries out synthetic processing of the image of the three above-mentioned cameras.

[0008] Moreover, this invention (claim 3) is set to a mounted image display device according to claim 2. The above-mentioned display image creation means cuts down the image with which the dead angle produced into the car body of the above-mentioned left lateral back image pick-up camera and a right lateral back image pick-up camera is compensated from the image from the above-mentioned back image pick-up camera. from the image from the above-mentioned left lateral back image pick-up camera and a right lateral back image pick-up camera, the image with which the dead angle of the outside of the angle of visibility of the above-mentioned back image pick-up camera is compensated is cut down, and synthetic processing of these images that carried out end appearance is carried out.

[0009] Moreover, this invention (claim 4) is set to a mounted image display device according to claim 1. It has the contact detection means formed in the image display side of an image display means, and the image display control means which changes the display screen based on the detection result of this

contact detection means. The screen location which the above-mentioned contact detection means directs because a user touches a display screen top is detected, and the above-mentioned image display control means displays the subject-copy image of the image currently displayed on the screen location in the synthetic image which the above-mentioned contact detection means detected on the display screen.

[0010] Moreover, this invention (claim 5) is set to a mounted image display device according to claim 2. It is that in which each of above-mentioned left lateral back image pick-up cameras, right lateral back image pick-up cameras, and above-mentioned back image pick-up cameras has the same angle of visibility. The above-mentioned back image pick-up camera is arranged at the intersection of the car-body side visual field boundary line of the above-mentioned left lateral back image pick-up camera, and the car-body side visual field boundary line of the above-mentioned right lateral back image pick-up camera. The above-mentioned display image creation means carries out synthetic processing of the image in a back image pick-up camera image to the image field in which Body Manufacturing Division born to the center section at the time of connecting in piles was reflected [part / for Body Manufacturing Division] in the both-sides side back image pick-up camera image.

[0011] Moreover, this invention (claim 6) is set to a mounted image display

device according to claim 4. A picture compression coding means by which each camera carries out compression coding of the picture signal, respectively is provided. The image from each camera is what is transmitted to a display image creation means by common transmission means to transmit a signal. The above-mentioned image display control means at the time of synthetic image display When the compressibility of the picture compression coding means of each camera section is controlled to share the transmission band of a transmission means so that the image quality of the image from each camera becomes equal, and a specific camera image is chosen, it controls to make good image quality of the transmission image of the selected camera image.

[0012] Moreover, in a mounted image display device according to claim 1, as for this invention (claim 7), the above-mentioned display image creation means changes the logging field in a synthetic image according to the travel speed of a vehicle.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using drawing 12 from drawing 1 . Drawing 1 is drawing showing the configuration of the mounted image display device by the gestalt of operation of this invention. In drawing 1 , it is the camera node which consists of a connection node, a camera, and the picture compression section with the bus by which 1

performs the car body of an automobile and 2, 3, 4, 5, and 6 perform image transmission. Hereafter, a back image pick-up camera node and the camera node 5 are called a left lateral back image pick-up camera node, and the camera node 6 is called [the camera node 2 / an anterior part right lateral image pick-up camera node and the camera node 3] an anterior part left lateral image pick-up camera node for a right lateral back image pick-up camera node and the camera node 4. The graphic display node to which 7 gives a synthetic indication of the image to which it is transmitted with a connection node with a bus, and 8 are the buses for image transmission.

[0014] In the above-mentioned configuration, the actuation is explained below.

The camera in each camera node photos the image of a location and a direction installed, respectively. namely, -- the inside of the anterior part right lateral image pick-up camera node 2 -- method of the right from the front point of a car body ** -- the inside of the right lateral back image pick-up camera node 3 -- a car-body side face to a longitudinal direction -- within the back image pick-up camera node 4, from a car-body posterior part, within the left lateral back image pick-up camera node 5, a longitudinal direction is photoed from a car-body left lateral, and a car-body left point to the direction of the left is photoed for back within the anterior part left lateral image pick-up camera node 6.

[0015] Drawing 2 shows the configuration of each camera node. For 9, as for the

picture compression coding section and 11, in drawing 2 , a camera and 10 are [a bus control node (transceiver node) and 12] control sections. Compression coding of the image photoed with the camera 9 is carried out in the picture compression coding section 10. The parameter which determines the compression efficiency in this case is given from a control section 12. The compressed image data is sent out to a bus through the bus control node 11, and is sent to the graphic display node 7. A control section 12 sends a compression efficiency control signal to the picture compression coding section 10 based on the band management information from the graphic display node sent through the bus control node 11. The image data from each camera node is sent to the graphic display node 7.

[0016] Drawing 3 is the block diagram of a graphic display node. In drawing 3 , the control section by which a display with a touch panel and 14 perform the image composition processing section, and, as for 15, 13 controls display of an image and image quality of each image, and 16 are a bus control node (transceiver node) which sends out the control signal from a control section 15 to the camera node on a bus while receiving the data from each camera node sent to a bus. 17, 18, 19, 20, and 21 are the image reconstruction processing sections. Through the receiving node 16, the image data sent from each camera node is sent to each image data at the image composition processing section 14,

after the image reconstruction processing sections 17-21 sent and regenerate, respectively, another eclipse and. In the image composition processing section 14, six image patterns are generated and outputted according to the signal from a control section 15. Six patterns The display of an anterior part right lateral image pick-up camera image, a right lateral back image pick-up camera image, In the screen upper half as shown in one display of five camera images of a back image pick-up camera image, a left lateral back image pick-up camera image, and an anterior part left lateral image pick-up camera image, and drawing 4 , an anterior part right lateral image pick-up camera image, It is the image which reduced and displayed the anterior part left lateral image pick-up camera image, and compounded the right lateral back image pick-up camera image, the back image pick-up camera image, and the left lateral back image pick-up camera image for the lower half. Five of six patterns can be performed by mere input change.

[0017] The synthetic approach of the pattern of drawing 4 is explained. Among the screen of drawing 4 , an upper half only carries out screen contraction, and is connected. Therefore, the synthetic approach of the image of a lower half is shown. Drawing 5 shows the physical relationship of three back image pick-up cameras. As shown in this drawing (a), the optical axis of a camera is installed so that it may be kept parallel. Moreover, a back camera is installed on the

intersection of the visual field boundary line of a camera on either side like drawing 5 (b). The image of the back image pick-up camera 4 turns into an image with which the visual field field interrupted by the car body of the side-face back image pick-up camera of each right and left is compensated by doing so.

Drawing 6 is the explanatory view of the image composition approach of a lower half. The part (shadow area) in which the side-face back image pick-up camera image empty vehicle object on either side is reflected in the beginning is piled up. next, the trimming after field-choosing and deformation processing, taking out the piled-up image of a shadow area, and the image to replace and compounding them from a back image pick-up camera image -- and it expands or processes [contraction] and a synthetic image is obtained.

[0018] The image picked out from a back image pick-up camera image is explained. The dead angle field in a left-and-right-laterals back image pick-up camera is a field of the right behind of the car body pinched by straight lines gm and hn so that clearly [in drawing 5 (b)]. It is the explanatory view of which field in a back image pick-up camera image the dead angle field which drawing 7 described above hits. When nothing exists in right behind [car-body] except the ground, if the line corresponding to cb and jn for the line corresponding to im of drawing 5 (b) is set to fe, it will become the field surrounded by abafed.

Therefore, the body which will produce the field and lap which have projected

the side-face back camera image if the other field is started and it adds to an image, and is there will appear on a synthetic image, as existed in two. The point corresponding to k and l if a big body is on kl of drawing 5 (b) is at b' and e' in drawing 7 . Supposing it is, a'b'cfe'd' will become a dead angle field. Therefore, a dead angle field changes with the distance of an obstruction. In consideration of significance being higher than the information about a back consecutiveness vehicle, a certain suitable distance between two cars is assumed from it, a'b'cfe'd' is started, and it considers as a field, the information supplied with the priority to an operator on the other hand is a consecutiveness vehicle which is approaching most, ** shot two-fold [of a some] about a body further than it is allowed, and some flash is allowed when conversely near. The distance to assume changes distance to the direction which becomes large according to the time of low-speed transit and high-speed transit. For example, it is made into about 10m at the time about 5m and of a high speed at the time of a low speed. The started field of a'b'cfe'd' carries out deformation processing at the trapezoidal shape of drawing 6 . Since lengthwise direction and visual field fields also differ in that case so that clearly [drawing 5 (a)], after performing contraction processing of a lengthwise direction according to the ratio of the visual field in the assumed distance between two cars, for example, x:y in drawing, deformation processing is further carried out on a trapezoid. This

should just carry out expansion or contraction processing for every Rhine.

[0019] The image of the made trapezoidal shape is inserted in the car-body image section of the synthetic image of a side-face back camera. and -- among those -- since -- trimming of the field used for a display is carried out. Trimming is performed according to a travel speed. The example of trimming is shown in drawing 8 . That is, at the time of retreat, since it is necessary to see the white line for induction drawn on the road surface, the part under a screen is required, and compared with the time of a low speed, at the time of high-speed transit, in order to put a distant place into a visual field more, a trimming location is set to the upper part. Image composition processing 14 of drawing 3 is performed by the above processing.

[0020] It returns to drawing 3 and the synthetic image from the image composition processing 14 is displayed on the display 13 with a touch panel. A touch panel can detect now which [of each camera image field in the synthetic image currently displayed like drawing 4] the operator touched, and sends an operator's contact positional information to a control section 15. A control section 15 sends the switch signal used as the synthetic image of drawing 4 by receiving a contact signal for the second time, when delivery and one camera image are displayed on the image composition processing section 14 in the switch signal switched to the camera image display chosen based on the contact positional

information from the display 13 with a touch panel at the time of synthetic image display like drawing 4 . Furthermore, based on the travel-speed information on an automobile, the signal which shows high-speed transit or low-speed transit is sent to the image composition processing section 14. Moreover, a control section 15 sends an image quality control signal to all camera nodes through a bus control node at the time of an image switch signal output. At the time of the synthetic image display of drawing 4 , this directs that the image quality of all camera nodes becomes homogeneity, at the time of one camera node display, directs coding by high image quality by the camera node corresponding to the image to display, and directs to reduce image quality to the camera node of an except. For example, when the bands of the whole bus are 30Mbps(es), at the time of the image display of drawing 4 , coding by 6Mbps(es) is directed to all camera nodes, and when other, the remaining camera nodes direct coding by 4Mbps to the camera node of a display image as 14Mbps(es).

[0021] Drawing 9 is drawing showing the configuration of the synthetic processing section 14. In drawing, the change processing section to which 401 changes an output image, and 402 are composition and the trimming processing section. It is sent to composition and the trimming processing section 402, synthetic processing is carried out, trimming processing is further carried out based on a vehicle speed judging result signal, and the video signal from each

camera node which was received by the transceiver node 16 and decoded by decoders (image reconstruction processing section) 17, 18, 19, 20, and 21 is changed into the synthetic image shown in drawing 4 . A synthetic image is sent to the change processing section 401 with the image of each camera node. In the change processing section 401, one is chosen and outputted from six image inputs according to image display mode.

[0022] Drawing 10 is drawing showing the configuration of the processing in a control section 15. In drawing, 301 is the synthetic pattern directions processing section, and 302 is the band control processing section. The synthetic pattern directions processing section 301 sends screen-display mode and a vehicle speed judging result signal to the synthetic processing section 14 as a synthetic pattern indication signal based on a vehicle speed signal and the image selection signal from a touch panel. Moreover, the band control processing section 302 generates the average quantization width-of-face signal of each node, and the band indication signal given to each camera node based on the image selection signal from a touch panel, and in order to send to each camera node, it sends it to the transceiver node 16.

[0023] Drawing 11 is a flow chart Fig. for explaining the processing flow of the synthetic pattern directions processing section 301. In drawing, synthetic pattern indication signal generation processing of the mode initialization processing

which initializes in the mode in_which S1 gives initiation processing and S2 gives a synthetic indication of the display image mode, the judgment processing by whether the display image mode of S3 being synthetic image display, and S4 reading a vehicle speed signal, and a high speed, a low speed and vehicle-speed condition judging processing of whether it being retreat and carrying out judgment processing, and S5 generating a synthetic pattern indication signal, and sending to the synthetic processing section 14, and S6 are image selection-signal reading processing.

[0024] Hereafter, the processing flow of the synthetic pattern directions processing section 301 is explained along with drawing 11 . The initialization processing S2 sets display image mode as synthetic image display mode. In the judgment processing S3, it judges whether display image mode is a synthetic image. When it is except synthetic image mode (i.e., when it is the mode which displays the image from any one camera node), since a vehicle speed signal does not have the need, it progresses to the synthetic pattern indication signal generation processing S5. In the case of synthetic image display mode, it progresses to vehicle speed condition judging processing S4. Vehicle speed condition judging processing S4 reads a vehicle speed signal, and a vehicle judges under transit and retreat transit under transit or at a low speed from the rate at high speed. This should just judge with under retreat transit during

low-speed transit and backward feed at the rate not more than it during high-speed transit, when for example, whenever [vehicle speed] is 40km [or more]/h. It progresses to the synthetic pattern indication signal generation processing S5 after a judgment. In the synthetic pattern indication signal generation processing S5, the display image mode and the vehicle speed judging result which were already set up are generated as an output signal to the synthetic processing section 14, and it transmits to the synthetic processing section 14. Then, in the image selection-signal reading processing S6, after predetermined carries out time amount standby, an image selection signal is read and processing is again returned to the judgment processing S3 after that. Here, if a predetermined standby time is carried out for several mm second grade of every, an image selection signal is changed by the result which the user chose on the display 13 with a touch panel, and a time delay until it is reflected in display image mode can be made into extent for which a user is not made to sense the latency time.

[0025] Drawing 12 is a flow chart Fig. for explaining the processing flow in the band control processing 302. Camera actuation judging processing in which it judges whether, as for S101, initiation processing operates a front period, and, as for S102, each camera node was operating in drawing, Display image mode judging processing in which it judges whether S103 is the mode in which display

image mode shows a specific image, Concentration band quota processing in which S104 makes the band to the selected camera node increase, and the band of the other camera node is decreased, The image quality equalization band quota processing which assigns a band as the image quality of each camera node maintained at homogeneity in S105, The equal band quota processing in which S106 assigns a band equally, and S107 are average quantization width-of-face signal receptions which read the average quantization width-of-face signal within the predetermined period of the video signal decoded by each decoder in a receiving node.

[0026] Hereafter, the processing flow of the band control processing 302 is explained along with drawing 11 . First, in the camera actuation judging processing S102, it checks whether each camera node is operating for image display. That is, when it is immediately after a camera begins to operate like at the time of power-source ON, it progresses to the equal band quota processing S106, and the same bandwidth as each camera node is outputted as a band indication signal. When that is not right, it progresses to the display image mode judging processing S103. In display image Mode S 103, when it is the mode which displays specific camera mode, it progresses to the intensive quota control processing S104. In the case of synthetic image display mode, it progresses to the image quality equalization band quota processing S105. In the

concentration band quota processing S104, the band of the camera node corresponding to the selected image is made to increase, and the band to the remaining nodes is decreased. For example, the transmission bands of the whole bus are 30Mbps(es), and when 6 Mbpses are assigned to each camera node at a time, respectively, the control signal of the purport which assigns 14Mbps(es) to the selected thing and it assigns 4 Mbpses at a time to the remaining camera nodes, respectively is outputted to the transceiver node 16, and it notifies to each camera node.

[0027] By the image quality equalization band quota processing S105, the average value of the average quantization width of face sent from each decoder is calculated, and it compares with the average quantization width of face of each decoder. Since image quality is considered to be worse than other things, transmission band width of face is made to increase according to the magnitude of the difference from the average, if larger as a result of a comparison than the average of the average quantization width of face of each node. Conversely, since it is thought that image quality is better than the thing from other nodes when smaller than the average, bandwidth is decreased according to the difference from the average. Six Mbpses are assigned to each camera node at a time. For example, the average quantization width of face in an existing fixed period in each decoder Suppose that it was 4, 8, 6, 5, and 7, respectively (for

example, when the compression method of video compression method common-name MPEG 2 of ISO13818 is used as a compression method). the signal which shows quantization width of face is expressed by 5 bits, and it is possible that the data of the above average quantization width-of-face values are transmitted. . At this time, average quantization width of face is set to 6, and the band of the camera node corresponding to the 1st and the 4th is decreased. At this time, more 1st transmission bands than the 4th are decreased. Moreover, the transmission band of the camera node corresponding to the 2nd and the 5th is increased. The 2nd band is made to increase more mostly from the 5th at this time. Thus, the control signal of the purport which updates the band of each camera node is outputted to the transceiver node 16 so that the image quality of a camera node may equalize, and it notifies to each camera node.

[0028] The average quantization width-of-face signal reception S107 receives and reads the quantization width of face from each decoder the same period by which the average quantization width of face from each decoder is updated, and repeats return and processing to the camera actuation judging processing S102 again after that. Therefore, according to image display mode, a suitable band is assigned to each node for every fixed period. Especially, at the time of synthetic image display mode, there is effectiveness which the one where the image quality of the image compounded is more uniform does not highlight [knot].

[0029] As mentioned above, according to the gestalt of this operation, since two or more camera images are compounded and displayed, a dead angle field can supply the image information around a very small vehicle to an operator. Moreover, it can switch to the detail screen because arrange a touch panel and a direct operator touches the image on the screen, and the information around an operator vehicle can be offered quickly. In that case, since the image quality of each camera is set up so that it may become high at the time of a display, even when image quality for all images with the sufficient bandwidth of a bus cannot be guaranteed, an operator can be provided with a good image.

[0030] In addition, in the gestalt of this operation, although the configuration of a bus is taken to image transmission, the configuration of wiring a display separately from each camera may be used. Moreover, the option which a dead angle arranges without conflict that it is few and sensuously as much as possible also about the image composition approach is sufficient. For example, it is also effective to also arrange the image of the side-face image pick-up camera of anterior part in both ends, and to display it in the shape of a panorama. Moreover, the camera which photographs a part more near a car body which becomes a dead angle also with a back image pick-up camera also about the number of a camera may be increased, and the number is not restricted.

[0031]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention (claim 1), it sets to a mounted image display device. It has the display image creation means and the image display means of compounding and choosing the image group photoed with two or more camera and said each camera. A display image creation means from each of two or more images from two or more cameras. Since the image which compensates with the dead angle from the camera station of each camera mutually was cut down, it considered as the configuration which carries out synthetic processing and it generates and displays that a synthetic image complements a dead angle from two or more images, it is effective in the ability of an operator to realize the mounted image display device which can command a whole view of the circumference of a vehicle without a dead angle.

[0032] Moreover, according to this invention (claim 2), it sets to a mounted image display device according to claim 1. It has the left lateral back image pick-up camera which picturizes back from the left lateral of a car body, the right lateral back image pick-up camera which picturizes back from the right lateral of a car body, and the back image pick-up camera which picturizes back from a car-body posterior part. Since the above-mentioned display image creation means considered as the configuration which carries out synthetic processing of the image of the three above-mentioned cameras and it generates and displays

that a synthetic image complements a dead angle from two or more images, it is effective in the ability of an operator to realize the mounted image display device which can command a whole view of the circumference of a vehicle without a dead angle.

[0033] Moreover, according to this invention (claim 3), it sets to a mounted image display device according to claim 2. The above-mentioned display image creation means cuts down the image with which the dead angle produced into the car body of the above-mentioned left lateral back image pick-up camera and a right lateral back image pick-up camera is compensated from the image from the above-mentioned back image pick-up camera. From the image from the above-mentioned left lateral back image pick-up camera and a right lateral back image pick-up camera since the image with which the dead angle of the outside of the angle of visibility of the above-mentioned back image pick-up camera is compensated was cut down, these images that carried out end appearance were considered as the configuration which carries out synthetic processing and it generates and displays that a synthetic image complements a dead angle from two or more images It is effective in the ability of an operator to realize the mounted image display device which can command a whole view of the circumference of a vehicle without a dead angle.

[0034] Moreover, according to this invention (claim 4), it sets to a mounted

image display device according to claim 1. It has the contact detection means formed in the image display side of an image display means, and the image display control means which changes the display screen based on the detection result of this contact detection means. The screen location which the above-mentioned contact detection means directs because a user touches a display screen top is detected. Since the above-mentioned image display control means considered as the configuration which displays the subject-copy image of the image currently displayed on the screen location in the synthetic image which the above-mentioned contact detection means detected on the display screen It can switch to the camera image which is picturizing the detail there by touching a synthetic image directly, and is effective in the mounted image display device which can provide an operator with an efficient required image being realizable.

[0035] Moreover, according to this invention (claim 5), it sets to a mounted image display device according to claim 2. It is that in which each of above-mentioned left lateral back image pick-up cameras, right lateral back image pick-up cameras, and above-mentioned back image pick-up cameras has the same angle of visibility. The above-mentioned back image pick-up camera is arranged at the intersection of the car-body side visual field boundary line of the above-mentioned left lateral back image pick-up camera, and the car-body side

visual field boundary line of the above-mentioned right lateral back image pick-up camera. Since the above-mentioned display image creation means considered as the configuration which carries out synthetic processing of the image in a back image pick-up camera image to the image field in which Body Manufacturing Division born to the center section at the time of connecting in piles was reflected [part / for Body Manufacturing Division] in the both-sides side back image pick-up camera image There is effectiveness which can compound the image near the image which the synthetic image of each side-face back image pick-up camera image and a back image pick-up camera image projects on a side-face back image pick-up camera when there is no car body.

[0036] Moreover, according to this invention (claim 6), it sets to a mounted image display device according to claim 4. A picture compression coding means by which each camera carries out compression coding of the picture signal, respectively is provided. The image from each camera is what is transmitted to a display image creation means by common transmission means to transmit a signal. The above-mentioned image display control means at the time of synthetic image display The compressibility of the picture compression coding means of each camera section is controlled to share the transmission band of a transmission means so that the image quality of the image from each camera

may become equal. Since it is considered as the configuration controlled to make good image quality of the transmission image of the selected camera image when a specific camera image was chosen. When transmitting the image from each camera using the common transmission line which is a common transmission line of LAN, a bus, etc. and has a limit in the transmission band of each image. Transmission which fulfills required image quality if needed is enabled, and it is effective in the mounted image display device with which the same display effectiveness as the case where two or more cameras are connected with a respectively independent transmission line to a display, and the case where a common transmission line with the transmission band to which all images can fully be sent is used is acquired being realizable.

[0037] Moreover, according to this invention (claim 7), in a mounted image display device according to claim 1, since the above-mentioned display image creation means is considered as the configuration which changes the logging field in a synthetic image according to the travel speed of a vehicle, it is effective in the mounted image display device which can offer the suitable visual field for an operator according to a travel speed being realizable.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the configuration of the mounted image display device by the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the configuration of the camera node of the mounted image display device by the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the configuration of the graphic display node of the mounted image display device by the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 4] It is drawing for explaining the synthetic image compounded in the image composition processing section of the mounted image display device by the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 5] It is the explanatory view of the physical relationship of the back image pick-up camera in the mounted image display device by the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 6] It is drawing for explaining the image composition approach in the image composition processing section of the mounted image display device by the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 7] It is drawing explaining which field in a back image pick-up camera image the dead angle field of a side-face back image pick-up camera hits in the mounted image display device by the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 8] It is drawing for explaining the example of the trimming in the synthetic processing section of the mounted image display device by the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 9] It is drawing showing the configuration of the synthetic processing section of the mounted image display device by the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 10] It is drawing showing the configuration of the processing in the control section of the mounted image display device by the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 11] It is a flow chart Fig. for explaining the flow of the synthetic pattern directions processing in the control section of the mounted image display device by the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 12] It is a flow chart Fig. for explaining the flow of the band control processing in the control section of the mounted image display device by the

gestalt of operation of this invention.

[Description of Notations]

- 1 Car Body of Automobile
- 2 Anterior Part Right Lateral Image Pick-up Camera Node
- 3 Right Lateral Back Image Pick-up Camera Node
- 4 Back Image Pick-up Camera Node
- 5 Left Lateral Back Image Pick-up Camera Node
- 6 Anterior Part Left Lateral Image Pick-up Camera Node
- 7 Graphic Display Node
- 8 Bus for Image Transmission
- 9 Camera
- 10 Picture Compression Coding Section
- 11 Bus Control Node
- 12 Control Section
- 13 Display with Touch Panel
- 14 Image Composition Processing Section
- 15 Control Section
- 16 Bus Control Node (Transceiver Node)
- 17, 18, 19, 20, 21 Image reconstruction processing section (decoder)
- 401 Switch Processing Section

402	Composition	and	Trimming	Processing	Section
301	Synthetic	Pattern	Directions	Processing	
302	Band		Control	Processing	

(51)Int.Cl.⁶識別記号F I
B 6 0 R 1/00B 6 0 R 1/00A
H 0 4 N 7/18H 0 4 N 7/18V

審査請求 未請求 請求項の数7 O L （全 10 頁）

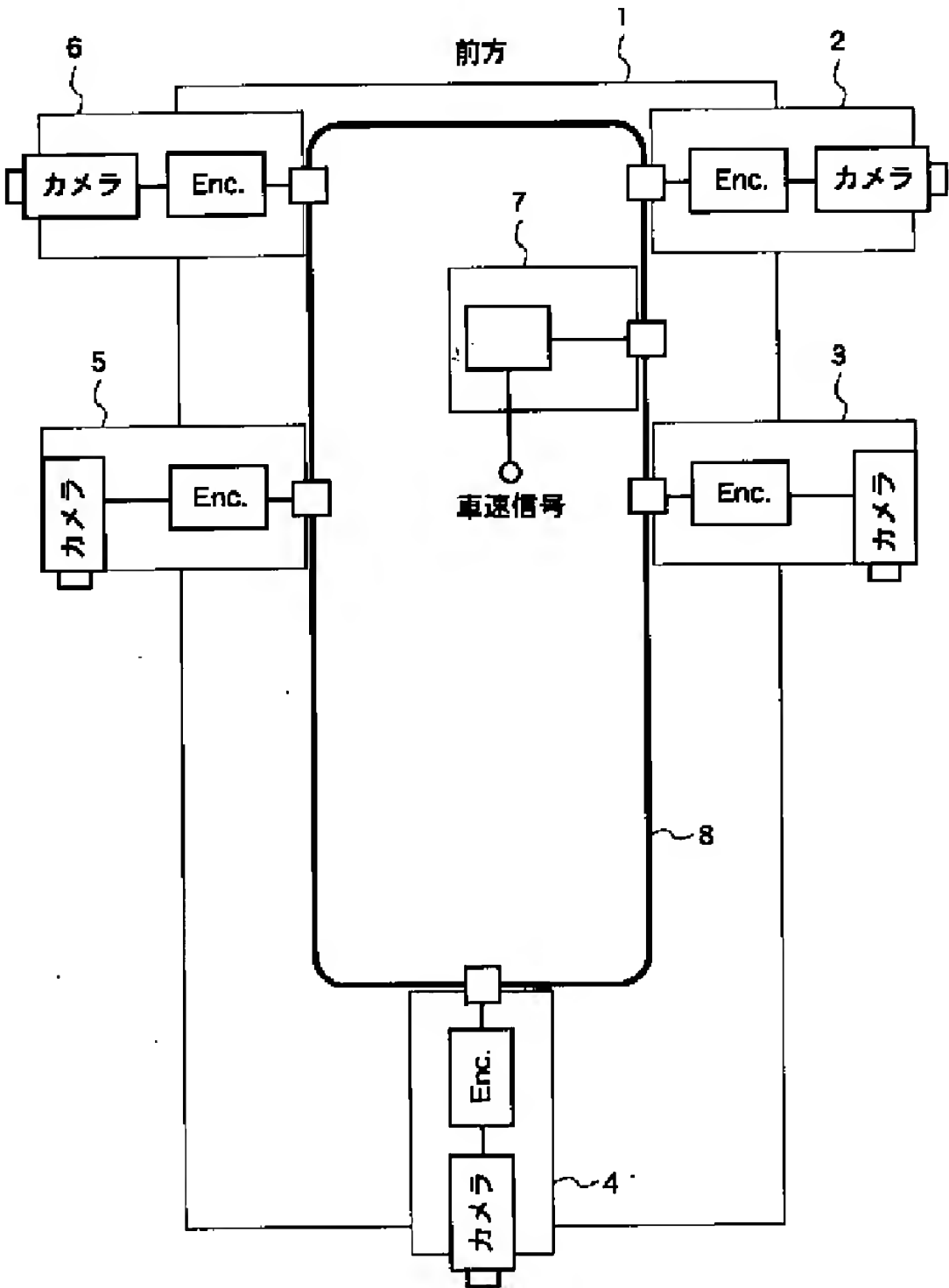
(21)出願番号	特願平11－100513	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成11年(1999) 4 月 7 日	(72)発明者	勝田 昇 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平10－94308	(72)発明者	黒崎 敏彦 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(32)優先日	平10(1998) 4 月 7 日	(74)代理人	弁理士 早瀬 憲一
(33)優先権主張国	日本（J P）		

(54)【発明の名称】 車載画像表示装置

(57)【要約】

【課題】 車体の周辺を死角なく一望でき、さらにその画像中の詳細画像を効率的に切り換え表示できる車載画像表示装置を提供する。

【解決手段】 車体 1 に取り付けられた複数のカメラ（2～6）と前記各カメラにより撮影された画像群を合成および選択する表示画像作成手段と画像表示手段 7 とを備え、表示画像作成手段が、複数のカメラからの複数の画像のそれぞれから、各カメラの撮影位置からの死角を相互に補い合う画像を切り出し、合成処理する構成とした。さらに、画像表示手段の画像表示面に接触検出手段を設け、該接触検出手段の検出結果に基づき表示画面を切り替える構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のカメラと前記各カメラにより撮影された画像群を合成および選択する表示画像作成手段と画像表示手段とを備え、

表示画像作成手段は、複数のカメラからの複数の画像のそれぞれから、各カメラの撮影位置からの死角を相互に補い合う画像を切り出し、合成処理する、ことを特徴とする車載画像表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の車載画像表示装置において、

車体の左側面より後方を撮像する左側面後方撮像カメラ、車体の右側面より後方を撮像する右側面後方撮像カメラ、及び車体後部から後方を撮像する後方撮像カメラを備え、

上記表示画像作成手段は、上記 3 つのカメラの画像を合成処理する、

ことを特徴とする車載画像表示装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の車載画像表示装置において、

上記表示画像作成手段は、上記後方撮像カメラからの画像から、上記左側面後方撮像カメラ及び右側面後方撮像カメラの、車体に生じる死角を補う画像を切り出し、上記左側面後方撮像カメラ及び右側面後方撮像カメラからの画像から、上記後方撮像カメラの視野角の外側の死角を補う画像を切り出し、これら切り出した画像を合成処理する、

ことを特徴とする車載画像表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の車載画像表示装置において、

画像表示手段の画像表示面に設けられた接触検出手段と、該接触検出手段の検出結果に基づき表示画面を切り替える画像表示制御手段とを備え、

上記接触検出手段は、ユーザが表示画面上を触れることで指示する画面位置を検出し、上記画像表示制御手段は、上記接触検出手段が検出した合成画像中の画面位置に表示されている画像の原画像を表示画面に表示する、ことを特徴とする車載画像表示装置。

【請求項 5】 請求項 2 記載の車載画像表示装置において、

上記左側面後方撮像カメラ、右側面後方撮像カメラ、及び上記後方撮像カメラは、いずれも同じ視野角を持つものであり、上記後方撮像カメラは上記左側面後方撮像カメラの車体側視野境界線と上記右側面後方撮像カメラの車体側視野境界線の交点に配置されており、

上記表示画像作成手段は、両側面後方撮像カメラ画像を車体部分を重ねて接続した際の中央部に生まれる車体部が映った画像領域に後方撮像カメラ画像中の画像を合成処理する、

ことを特徴とする車載画像表示装置。

【請求項 6】 請求項 4 記載の車載画像表示装置におい

て、

各カメラは、それぞれ画像信号を圧縮符号化する画像圧縮符号化手段を具備するものであり、

各カメラからの画像は、信号を送送する共通の伝送手段により表示画像作成手段まで伝送されるものであり、

上記画像表示制御手段は、合成画像表示時は、各カメラからの画像の画質が均等となるよう伝送手段の伝送帯域を共有するよう各カメラ部の画像圧縮符号化手段の圧縮率を制御し、特定カメラ画像が選択された場合、その選択されたカメラ画像の伝送画像の画質を良好にするよう制御する、

ことを特徴とする車載画像表示装置。

【請求項 7】 請求項 1 記載の車載画像表示装置において、

上記表示画像作成手段は、車の走行速度に応じて、合成画像中の切り出し領域を変更する、ことを特徴とする車載画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車の運転手の視覚を支援するための、車に複数のカメラを配し、その画像を運転者に表示することで運転中に必要な車周辺の情報を運転者に供給する車載画像表示装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 従来の車載画像表示装置としては、複数のカメラを車に搭載し、その撮像している画像を切り替え表示するものがあった。カメラは、比較的運転者の死角になる領域が映し出されるように配置され、運転者は、画面を切り替えて死角の領域に危険がないかをカメラ画像の表示を通して確認することができる。

【0 0 0 3】 さらに、進んだシステムとしては、運転者の視線等を検出し、その検出結果に基づき運転者が必要となるであろう画像を自動的に判断して切りかえることにより、運転者が画像を切りかえる作業を軽減している。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような車載画像表示装置では、画面が常に 1 つのカメラからの画像を表示しているため、車周辺の全情報を同時に一望することが困難であった。その解決策として、各カメラの視野角を広角にすることが考えられるが、各カメラは、車体によって遮られる死角が存在し、一見して一望できているように見えてもその死角に存在する危険物が認識できない問題があった（たとえば、後方撮像カメラは、広角にすると車体後方を一望できるが側面が死角になってしまう。側面後方撮像カメラは、車体に隠れた車体真後ろが死角になる。）。

【0 0 0 5】 本発明は上述のような問題点を解消するためになされたもので、車体の周辺を死角なく一望でき、

さらにその画像中の詳細画像を効率的に切り換え表示できる車載画像表示装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明（請求項1）は、車載画像表示装置において、複数のカメラと前記各カメラにより撮影された画像群を合成および選択する表示画像作成手段と画像表示手段とを備え、表示画像作成手段が、複数のカメラからの複数の画像のそれぞれから、各カメラの撮影位置からの死角を相互に補い合う画像を切り出し、合成処理するものである。

【0007】また、本発明（請求項2）は、請求項1記載の車載画像表示装置において、車体の左側面より後方を撮像する左側面後方撮像カメラ、車体の右側面より後方を撮像する右側面後方撮像カメラ、及び車体後部から後方を撮像する後方撮像カメラを備え、上記表示画像作成手段が、上記3つのカメラの画像を合成処理するものである。

【0008】また、本発明（請求項3）は、請求項2記載の車載画像表示装置において、上記表示画像作成手段が、上記後方撮像カメラからの画像から、上記左側面後方撮像カメラ及び右側面後方撮像カメラの、車体に生じる死角を補う画像を切り出し、上記左側面後方撮像カメラ及び右側面後方撮像カメラからの画像から、上記後方撮像カメラの視野角の外側の死角を補う画像を切り出し、これら切り出した画像を合成処理するものである。

【0009】また、本発明（請求項4）は、請求項1記載の車載画像表示装置において、画像表示手段の画像表示面に設けられた接触検出手段と、該接触検出手段の検出結果に基づき表示画面を切り替える画像表示制御手段とを備え、上記接触検出手段が、ユーザが表示画面上を触れることで指示する画面位置を検出し、上記画像表示制御手段が、上記接触検出手段が検出した合成画像中の画面位置に表示されている画像の原画像を表示画面に表示するものである。

【0010】また、本発明（請求項5）は、請求項2記載の車載画像表示装置において、上記左側面後方撮像カメラ、右側面後方撮像カメラ、及び上記後方撮像カメラがいずれも同じ視野角を持つものであり、上記後方撮像カメラが上記左側面後方撮像カメラの車体側視野境界線と上記右側面後方撮像カメラの車体側視野境界線の交点に配置されており、上記表示画像作成手段が、両側面後方撮像カメラ画像を車体部分を重ねて接続した際の中央部に生まれる車体部が映った画像領域に後方撮像カメラ画像中の画像を合成処理するものである。

【0011】また、本発明（請求項6）は、請求項4記載の車載画像表示装置において、各カメラがそれぞれ画像信号を圧縮符号化する画像圧縮符号化手段を具備し、各カメラからの画像が、信号を伝送する共通の伝送手段により表示画像作成手段まで伝送されるものであり、上

記画像表示制御手段が、合成画像表示時は、各カメラからの画像の画質が均等となるよう伝送手段の伝送帯域を共有するよう各カメラ部の画像圧縮符号化手段の圧縮率を制御し、特定カメラ画像が選択された場合、その選択されたカメラ画像の伝送画像の画質を良好にするよう制御するものである。

【0012】また、本発明（請求項7）は、請求項1記載の車載画像表示装置において、上記表示画像作成手段が、車の走行速度に応じて、合成画像中の切り出し領域を変更するものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図1から図12を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態による車載画像表示装置の構成を示す図である。図1において、1は自動車の車体、2、3、4、5、及び6は映像伝送を行うバスとの接続ノードとカメラと画像圧縮部からなるカメラノードである。以下、カメラノード2を前部右側面撮像カメラノード、カメラノード3を右側面後方撮像カメラノード、カメラノード4を後方撮像カメラノード、カメラノード5を左側面後方撮像カメラノード、カメラノード6を前部左側面撮像カメラノードと呼ぶ。7はバスとの接続ノードと伝送されて来る映像を合成表示する映像表示ノード、8は映像伝送用のバスである。

【0014】上記構成において以下その動作を説明する。各カメラノード内のカメラは、それぞれ設置された位置と方向の画像を撮影する。すなわち、前部右側面撮像カメラノード2内では、車体の前先端部から右横方向を、右側面後方撮像カメラノード3内では、車体側面から横方向を、後方撮像カメラノード4内では、車体後部から後方を、左側面後方撮像カメラノード5内では、車体左側面から横方向を、前部左側面撮像カメラノード6内では、車体左先端部から左横方向を撮影する。

【0015】図2は、各カメラノードの構成を示している。図2において、9はカメラ、10は画像圧縮符号化部、11はバス制御ノード（送受信ノード）、12は制御部である。カメラ9で撮影された映像は、画像圧縮符号化部10で圧縮符号化される。この際の圧縮効率を決めるパラメータは、制御部12から与えられる。圧縮された画像データは、バス制御ノード11を介してバスに送り出され、映像表示ノード7に送られる。制御部12は、バス制御ノード11を介して送られてくる映像表示ノードからの帯域管理情報に基づき圧縮効率制御信号を画像圧縮符号化部10に送る。各カメラノードからの画像データは、映像表示ノード7に送られる。

【0016】図3は、映像表示ノードの構成図である。図3において、13はタッチパネル付きディスプレイ、14は画像合成処理部、15は画像の表示や各画像の画質の制御を行う制御部、16はバスに送られてくる各カメラノードからのデータを受信するとともに、制御部1

5からの制御信号をバス上のカメラノードに送出するバス制御ノード（送受信ノード）である。17, 18, 19, 20, 21は画像再生処理部である。各カメラノードから送られてきた画像データは、受信ノード16を介して各画像データに別けられ、それぞれ画像再生処理部17～21に送られて再生処理された後、画像合成処理部14に送られる。画像合成処理部14では、制御部15からの信号に応じて6つの映像パターンを生成して出力する。6つのパターンは、前部右側面撮像カメラ画像の表示、右側面後方撮像カメラ画像、後方撮像カメラ画像、左側面後方撮像カメラ画像、前部左側面撮像カメラ画像の5つのカメラ画像の1つの表示と図4に示すような画面上半分に前部右側面撮像カメラ画像、前部左側面撮像カメラ画像を縮小して表示し、下半分を右側面後方撮像カメラ画像、後方撮像カメラ画像、左側面後方撮像カメラ画像を合成した画像である。6つのパターンのうち5つは、単なる入力切り替えで行える。

【0017】図4のパターンの合成方法について説明する。図4の画面中、上半分は、単に画面縮小して接続したものである。したがって、下半分の画像の合成方法を示す。図5は、3つの後方撮像カメラの位置関係を示したものである。同図(a)のように、カメラの光軸は、平行に保たれるように設置する。また、図5(b)のように左右のカメラの視野境界線の交点上に後方カメラを設置する。そうすることで後方撮像カメラ4の画像は、左右それぞれの側面後方撮像カメラの車体に遮られた視野領域を補う画像となる。図6は、下半分の画像合成方法の説明図である。最初に左右の側面後方撮像カメラ画像から車体が映っている部分（斜線部分）を重ねあわせる。次に重ねられた斜線部分の画像と入れ替える画像を後方撮像カメラ画像から領域選択および変形処理して取り出し、合成した後、トリミングおよび拡大あるいは縮小処理して合成画像を得る。

【0018】後方撮像カメラ画像から取り出す画像を説明する。図5(b)で明らかなように左右側面後方撮像カメラでの死角領域は、直線gmおよびhnに挟まれた車体の真後ろの領域である。図7は、前記した死角領域が、後方撮像カメラ画像中のどの領域に当たるかの説明図である。車体真後ろに地面以外何も存在しなかった場合、図5(b)のimに対応する線をcb、jnに対応する線をfeとするとabafedで囲まれた領域となる。したがって、それ以外の領域を切り出し画像に加えると側面後方カメラ画像の映し出している領域と重なりを生じ、そこにある物体は、あたかも2つ存在するように合成画像上に現れてしまう。図5(b)のk1上に大きな物体が有るとすれば、kおよびlに対応する点が図7でb'およびe'であるとする。a'b'cfed'が死角領域になる。したがって、障害物の距離により死角領域が変化する。一方、運転者に優先的に供給する情報は、最も近づいている後続車であり、それより後方の後

続車についての情報より重要度が高いことを考慮して、ある適当な車間距離を仮定してa'b'cfed'を切り出し領域とし、それより遠い物体については、若干の2重うつりを許し、逆に近い場合は、若干のはみ出しを許す。仮定する距離は、低速走行時と高速走行時にしたがって距離を大きくなる方に変化させる。たとえば、低速時は、5m程度、高速時は、10m程度にする。切り出したa'b'cfed'の領域は図6の台形状に変形処理する。その際、図5(a)でも明らかのように縦方向も視野領域も異なるため、仮定した車間距離における視野の比率、たとえば、図中のx:yにしたがって縦方向の縮小処理を行った後、さらに台形上に変形処理する。これは、たとえば、各ラインごとに拡大あるいは縮小処理をすればよい。

【0019】できた台形状の画像は、側面後方カメラの合成画像の車体映像部にはめ込まれる。そして、そのうちから表示に使う領域がトリミングされる。トリミングは、走行速度に応じて行う。図8にトリミングの例を示す。すなわち、後退時は、路面に描かれた誘導用の白線を見る必要があるため画面の下の部分が必要であり、低速時に比べ高速走行時は、より遠方を視野に入れるため上部にトリミング位置を設定する。以上の処理により、図3の画像合成処理14が行われる。

【0020】図3に戻って、画像合成処理14からの合成画像は、タッチパネル付きディスプレイ13に表示される。タッチパネルは、図4のように表示されている合成画像中の各カメラ画像領域のどれに運転者が触ったかが検出できるようになっており、運転者の接触位置情報を制御部15に送る。制御部15は、タッチパネル付きディスプレイ13からの接触位置情報に基づき、図4のような合成画像表示時には、選択されたカメラ画像表示に切り換える切り換え信号を画像合成処理部14へ送り、1つのカメラ画像が表示されている場合、再度の接触信号を受けることにより図4の合成画像にする切り換え信号を送る。更に、自動車の走行速度情報に基づき、高速走行か低速走行かを示す信号を画像合成処理部14に送る。また、制御部15は、画像切り換え信号出力時にバス制御ノードを介して全カメラノードに画質制御信号を送る。これは、図4の合成画像表示時には、全カメラノードの画質が均一になるように指示し、1つのカメラノード表示時には、その表示する画像に対応するカメラノードにより高い画質での符号化を指示し、以外のカメラノードに画質を低下させるように指示する。たとえば、バス全体の帯域が30Mbpsであるとき、図4の画像表示時には、全カメラノードに6Mbpsでの符号化を指示し、それ以外のときは、表示画像のカメラノードに14Mbpsとして残りのカメラノードは、4Mbpsでの符号化を指示する。

【0021】図9は、合成処理部14の構成を示す図である。図において、401は出力画像を切り替える切り

替え処理部、402は合成及びトリミング処理部である。送受信ノード16で受信され、デコーダ（画像再生処理部）17, 18, 19, 20, 21でデコードされた各カメラノードからの映像信号は、合成及びトリミング処理部402へ送られ、合成処理され、さらに車速判定結果信号に基づいてトリミング処理され、図4に示される合成画像に変換される。合成画像は、各カメラノードの画像とともに切り替え処理部401に送られる。切り替え処理部401では、画像表示モードにしたがって6つの画像入力から1つを選択して出力する。

【0022】図10は、制御部15における処理の構成を示す図である。図において、301は合成パターン指示処理部、302は帯域制御処理部である。合成パターン指示処理部301は、車速信号およびタッチパネルからの画像選択信号に基づき、合成パターン指示信号として、画面表示モードと車速判定結果信号を合成処理部14に送る。また、帯域制御処理部302は、各ノードの平均量子化幅信号とタッチパネルよりの画像選択信号に基づき各カメラノードに与える帯域指示信号を生成し、各カメラノードへ送るために送受信ノード16へ送る。

【0023】図11は、合成パターン指示処理部301の処理フローを説明するためのフローチャート図である。図において、S1は開始処理、S2は表示画像モードを合成表示するモードに初期設定するモード初期化処理、S3は表示画像モードが合成画像表示であるかの判定処理、S4は車速信号を読み取り、高速、低速、および後退かを判定処理する車速状態判定処理、S5は合成パターン指示信号を生成し、合成処理部14に送る合成パターン指示信号生成処理、S6は画像選択信号読み取り処理である。

【0024】以下、合成パターン指示処理部301の処理フローを図11に沿って説明する。初期化処理S2は、表示画像モードを合成画像表示モードに設定する。判定処理S3では、表示画像モードが合成画像であるかを判定する。合成画像モード以外である場合、すなわち、どれか1つのカメラノードからの画像を表示するモードになっている場合は、車速信号は必要がないので合成パターン指示信号生成処理S5に進む。合成画像表示モードの場合、車速状態判定処理S4に進む。車速状態判定処理S4は、車速信号を読み取り、その速度から、車が高速で走行中か低速で走行中か、後退走行中かを判定する。これは、たとえば、車速度が時速40km以上である場合、高速走行中、それ以下の速度では、低速走行中、また、逆送中は、後退走行中と判定すればよい。判定後、合成パターン指示信号生成処理S5に進む。合成パターン指示信号生成処理S5では、すでに設定された表示画像モードと車速判定結果を合成処理部14への出力信号として生成し、合成処理部14へ送信する。その後、画像選択信号読み取り処理S6では、所定の時間待機した後、画像選択信号を読み取り、その後、再び判

定処理S3へ処理を戻す。ここで、所定の待機時間を数ミリ秒程度毎にすれば、ユーザがタッチパネル付きディスプレイ13で選択した結果で画像選択信号が変更され、表示画像モードに反映されるまでの遅延時間を、ユーザに待ち時間を感じさせない程度にすることができる。

【0025】図12は、帯域制御処理302での処理フローを説明するためのフローチャート図である。図において、S101は開始処理、S102は前周期で各カメラノードが動作していたかどうかを判定するカメラ動作判定処理、S103は表示画像モードが特定の画像を示すモードになっているかを判定する表示画像モード判定処理、S104は選択されたカメラノードへの帯域を増加させ、それ以外のカメラノードの帯域を減少させる集中帯域割り当て処理、S105は各カメラノードの画質を均一に保つように帯域を割り当てる画質均等化帯域割り当て処理、S106は均等に帯域を割り当てる均等帯域割り当て処理、S107は受信ノード内にある各デコーダでデコードされる映像信号の所定期間内の平均量子化幅信号を読み取る平均量子化幅信号受信処理である。

【0026】以下、帯域制御処理302の処理フローを図11に沿って説明する。最初に、カメラ動作判定処理S102において、画像表示のために各カメラノードが動作していたかを確認する。すなわち、電源オン時などのようにカメラが作動し始めた直後の場合、均等帯域割り当て処理S106へ進み、各カメラノードに同じ帯域幅が帯域指示信号として出力される。そうでない時、表示画像モード判定処理S103へ進む。表示画像モードS103では、特定のカメラモードを表示するモードである場合、集中割り当て制御処理S104へ進む。合成画像表示モードの場合、画質均等化帯域割り当て処理S105へ進む。集中帯域割り当て処理S104では、選択された画像に対応するカメラノードの帯域を増加させ、残りのノードに対する帯域を減少させる。たとえば、バス全体の伝送帯域が30Mbpsであり、各カメラノードにそれぞれ6Mbpsずつ割り当てられていた時、選択されたものに14Mbpsを割り当て、残りのカメラノードには、それぞれ4Mbpsずつ割り当てる旨の制御信号を送受信ノード16に出力し、各カメラノードに通知する。

【0027】画質均等化帯域割り当て処理S105では、各デコーダから送られてくる平均量子化幅の平均値を求め、各デコーダの平均量子化幅と比較する。比較の結果、各ノードの平均量子化幅の平均値より大きければ、画質がほかのものより悪いと考えられるので伝送帯域幅を平均値との違いの大きさに応じて増加させる。逆に平均値よりも小さい場合には、他のノードからのものよりも画質がよいと考えられるので、平均値との違いに応じた帯域幅を減少させる。たとえば、各カメラノードへ6Mbpsずつ割り当てられていて、それぞれのデコ

一ダでのある一定期間での平均量子化幅が、それぞれ 4, 8, 6, 5, 7 であったとする（たとえば、圧縮方式として IS013818 のビデオ圧縮方式通称 MPEG 2 の圧縮方式を用いた場合には、量子化幅を示す信号が 5 ビットで表現されており、前記のような平均量子化幅値のデータが伝送されることが考えられる。）。このとき、平均量子化幅は、6 となり、1 番目と 4 番目に対応するカメラノードの帯域は減少させる。このとき、1 番目の伝送帯域を 4 番目よりもより多く減少させる。また、2 番目と 5 番目に対応するカメラノードの伝送帯域は増加させる。このとき、2 番目の帯域は 5 番目よりもより多く増加させる。このようにして、カメラノードの画質が均一化するように各カメラノードの帯域を更新する旨の制御信号を送受信ノード 16 に出力し、各カメラノードに通知する。

【0028】平均量子化幅信号受信処理 S107 は、各デコーダからの平均量子化幅が更新される同じ周期で各デコーダからの量子化幅を受信して読み取り、その後、再びカメラ動作判定処理 S102 に戻り、処理を繰り返す。したがって一定期間毎に、画像表示モードにしたがって適切な帯域が各ノードに割り当てられる。特に、合成画像表示モード時には、合成される画像の画質が均一である方がつなぎ目などが目立たせない効果がある。

【0029】以上のように、本実施の形態によれば、複数のカメラ画像を合成して表示しているので死角領域が非常に小さい車周辺の画像情報を運転者に供給できる。また、その画面上にタッチパネルを配して直接運転者がその画像に触れることでその詳細画面に切り換えることができ、迅速に運転者車周辺の情報を提供できる。その際、各カメラの画質を表示時に高くなるように設定しているのでバスの帯域幅がすべての画像に十分な画質を保証できない場合でも良好な画像を運転者に提供できる。

【0030】なお、本実施の形態においては、映像伝送にバスの構成をとっているが、各カメラから別々に表示部に配線を行う構成でもよい。また、画像合成方法についてもできるだけ死角が少なく、また感覚的に矛盾なく配置する別の方法でもよい。たとえば、前部の側面撮像カメラの映像も両端に並べてパノラマ状に表示するのも効果的である。また、カメラの個数についても後方撮像カメラでも死角になるようなより車体に近い部分を撮るカメラなどを増やしてもよく、台数を制限するものではない。

【0031】

【発明の効果】以上のように、本発明（請求項 1）によれば、車載画像表示装置において、複数のカメラと前記各カメラにより撮影された画像群を合成および選択する表示画像作成手段と画像表示手段とを備え、表示画像作成手段が、複数のカメラからの複数の画像のそれぞれから、各カメラの撮影位置からの死角を相互に補い合う画像を切り出し、合成処理する構成としたから、複数の画

像から死角を補完するように合成画像を生成し表示するので、運転者が車周辺を死角なく一望できる車載画像表示装置を実現できる効果がある。

【0032】また、本発明（請求項 2）によれば、請求項 1 記載の車載画像表示装置において、車体の左側面より後方を撮像する左側面後方撮像カメラ、車体の右側面より後方を撮像する右側面後方撮像カメラ、及び車体後部から後方を撮像する後方撮像カメラを備え、上記表示画像作成手段が、上記 3 つのカメラの画像を合成処理する構成としたから、複数の画像から死角を補完するように合成画像を生成し表示するので、運転者が車周辺を死角なく一望できる車載画像表示装置を実現できる効果がある。

【0033】また、本発明（請求項 3）によれば、請求項 2 記載の車載画像表示装置において、上記表示画像作成手段が、上記後方撮像カメラからの画像から、上記左側面後方撮像カメラ及び右側面後方撮像カメラの、車体に生じる死角を補う画像を切り出し、上記左側面後方撮像カメラ及び右側面後方撮像カメラからの画像から、上記後方撮像カメラの視野角の外側の死角を補う画像を切り出し、これら切り出した画像を合成処理する構成としたから、複数の画像から死角を補完するように合成画像を生成し表示するので、運転者が車周辺を死角なく一望できる車載画像表示装置を実現できる効果がある。

【0034】また、本発明（請求項 4）によれば、請求項 1 記載の車載画像表示装置において、画像表示手段の画像表示面に設けられた接触検出手段と、該接触検出手段の検出結果に基づき表示画面を切り替える画像表示制御手段とを備え、上記接触検出手段が、ユーザが表示画面上に触れることで指示する画面位置を検出し、上記画像表示制御手段が、上記接触検出手段が検出した合成画像中の画面位置に表示されている画像の原画像を表示画面に表示する構成としたから、合成画像を直接触れることでその詳細を撮像しているカメラ画像に切り換えることができ、運転者に効率よく必要な画像を提供できる車載画像表示装置を実現できる効果がある。

【0035】また、本発明（請求項 5）によれば、請求項 2 記載の車載画像表示装置において、上記左側面後方撮像カメラ、右側面後方撮像カメラ、及び上記後方撮像カメラがいずれも同じ視野角を持つものであり、上記後方撮像カメラが上記左側面後方撮像カメラの車体側視野境界線と上記右側面後方撮像カメラの車体側視野境界線の交点に配置されており、上記表示画像作成手段が、両側面後方撮像カメラ画像を車体部分を重ねて接続した際の中央部に生まれる車体部が映った画像領域に後方撮像カメラ画像中の画像を合成処理する構成としたから、各側面後方撮像カメラ画像と後方撮像カメラ画像の合成画像が、あたかも車体が多かった場合の側面後方撮像カメラに映し出される画像に近い画像を合成することができる効果がある。

【0036】また、本発明（請求項6）によれば、請求項4記載の車載画像表示装置において、各カメラがそれぞれ画像信号を圧縮符号化する画像圧縮符号化手段を具備し、各カメラからの画像が、信号を伝送する共通の伝送手段により表示画像作成手段まで伝送されるものであり、上記画像表示制御手段が、合成画像表示時は、各カメラからの画像の画質が均等となるよう伝送手段の伝送帯域を共有するよう各カメラ部の画像圧縮符号化手段の圧縮率を制御し、特定カメラ画像が選択された場合、その選択されたカメラ画像の伝送画像の画質を良好にするよう制御する構成としたから、各カメラからの画像を、LANやバスなどのような共通伝送路であって各画像の伝送帯域に制限のある共通伝送路を用いて伝送する場合に、必要に応じて必要な画質を満たすような伝送を可能とし、複数のカメラをそれぞれ独立の伝送路で表示部と結ぶ場合や、すべての画像を十分に送れる伝送帯域をもつ共通伝送路を用いた場合と同様の表示効果が得られる車載画像表示装置を実現できる効果がある。

【0037】また、本発明（請求項7）によれば、請求項1記載の車載画像表示装置において、上記表示画像作成手段が、車の走行速度に応じて、合成画像中の切り出し領域を変更する構成としたから、走行速度に応じて運転者に適切な視野を提供できる車載画像表示装置を実現できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による車載画像表示装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態による車載画像表示装置のカメラノードの構成を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態による車載画像表示装置の映像表示ノードの構成を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態による車載画像表示装置の画像合成処理部で合成する合成画像を説明するための図である。

【図5】本発明の実施の形態による車載画像表示装置における後方撮像カメラの位置関係の説明図である。

【図6】本発明の実施の形態による車載画像表示装置の画像合成処理部での画像合成方法を説明するための図である。

【図7】本発明の実施の形態による車載画像表示装置において側面後方撮像カメラの死角領域が後方撮像カメラ画像中のどの領域に当たるかを説明する図である。

【図8】本発明の実施の形態による車載画像表示装置の合成処理部でのトリミングの例を説明するための図である。

【図9】本発明の実施の形態による車載画像表示装置の合成処理部の構成を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態による車載画像表示装置の制御部における処理の構成を示す図である。

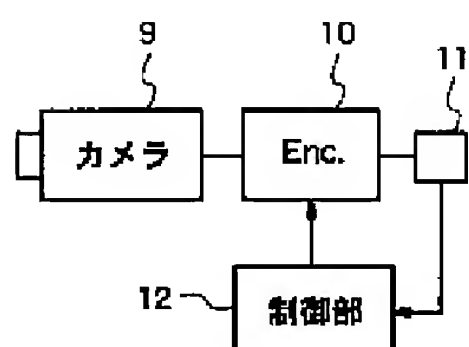
【図11】本発明の実施の形態による車載画像表示装置の制御部における合成パターン指示処理のフローを説明するためのフローチャート図である。

【図12】本発明の実施の形態による車載画像表示装置の制御部における帯域制御処理のフローを説明するためのフローチャート図である。

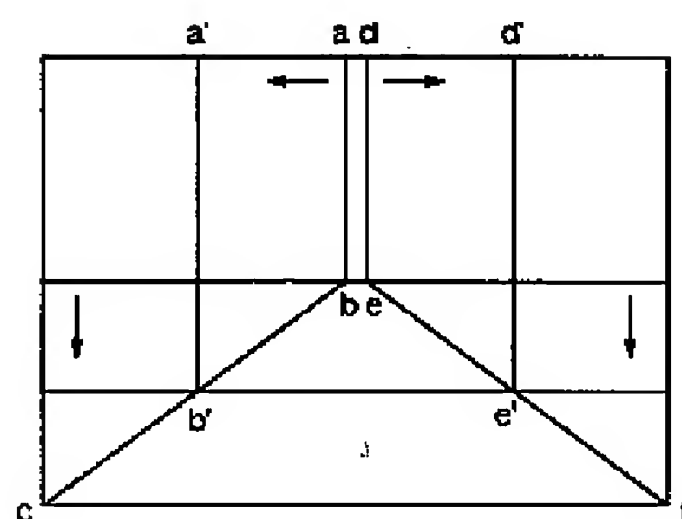
【符号の説明】

- 1 自動車の車体
- 2 前部右側面撮像カメラノード
- 3 右側面後方撮像カメラノード
- 4 後方撮像カメラノード
- 5 左側面後方撮像カメラノード
- 6 前部左側面撮像カメラノード
- 7 映像表示ノード
- 8 映像伝送用のバス
- 9 カメラ
- 10 画像圧縮符号化部
- 11 バス制御ノード
- 12 制御部
- 13 タッチパネル付きディスプレイ
- 14 画像合成処理部
- 15 制御部
- 16 バス制御ノード（送受信ノード）
- 17, 18, 19, 20, 21 画像再生処理部（デコーダ）
- 401 切り換え処理部
- 402 合成およびトリミング処理部
- 301 合成パターン指示処理
- 302 帯域制御処理

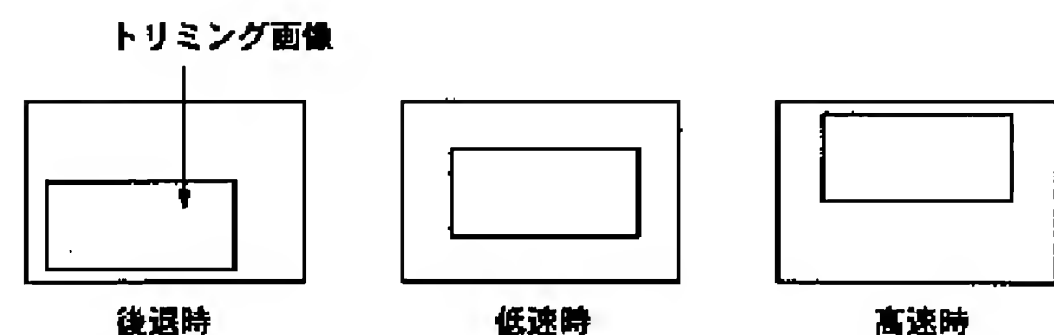
【図2】



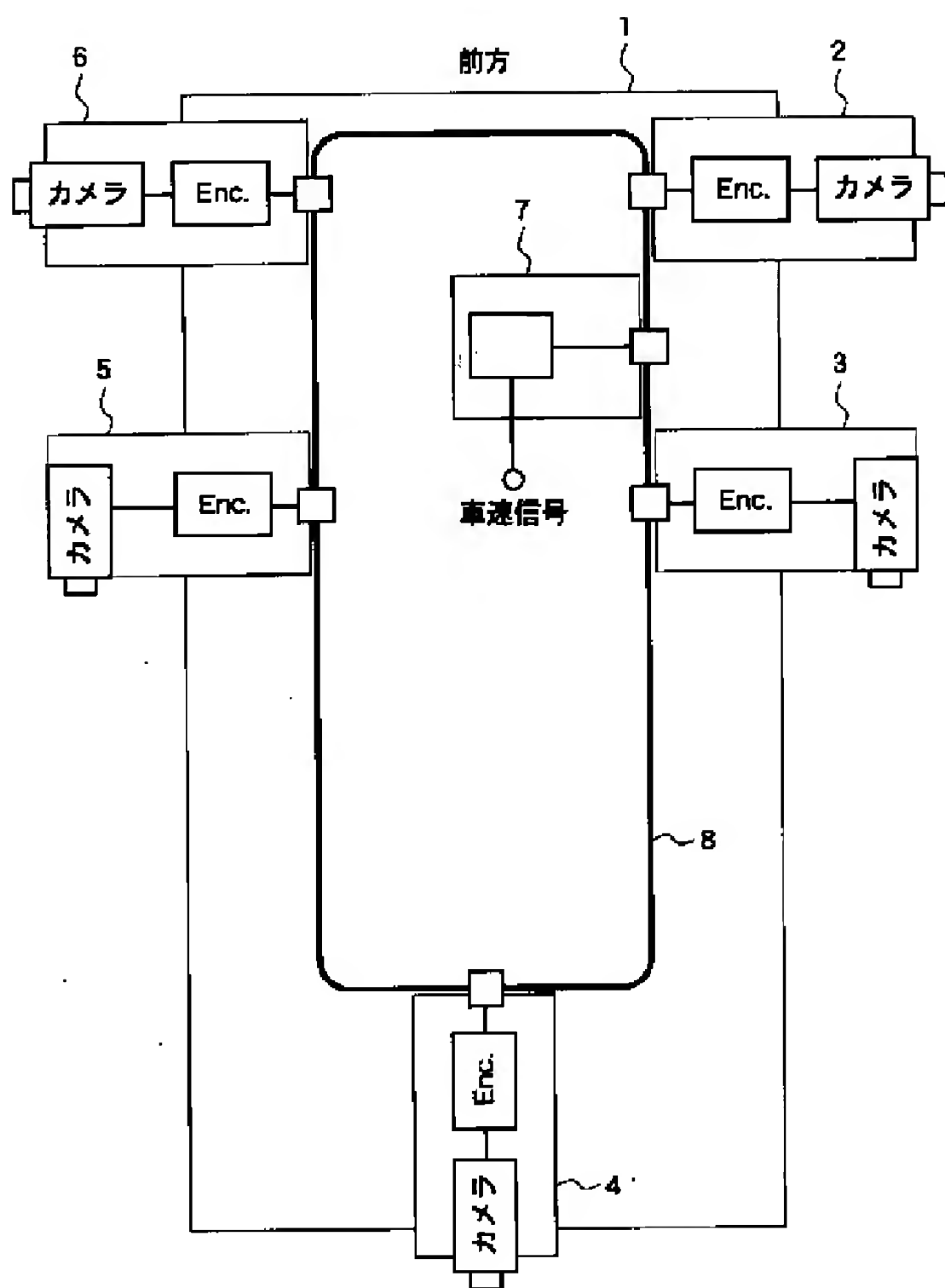
【図7】



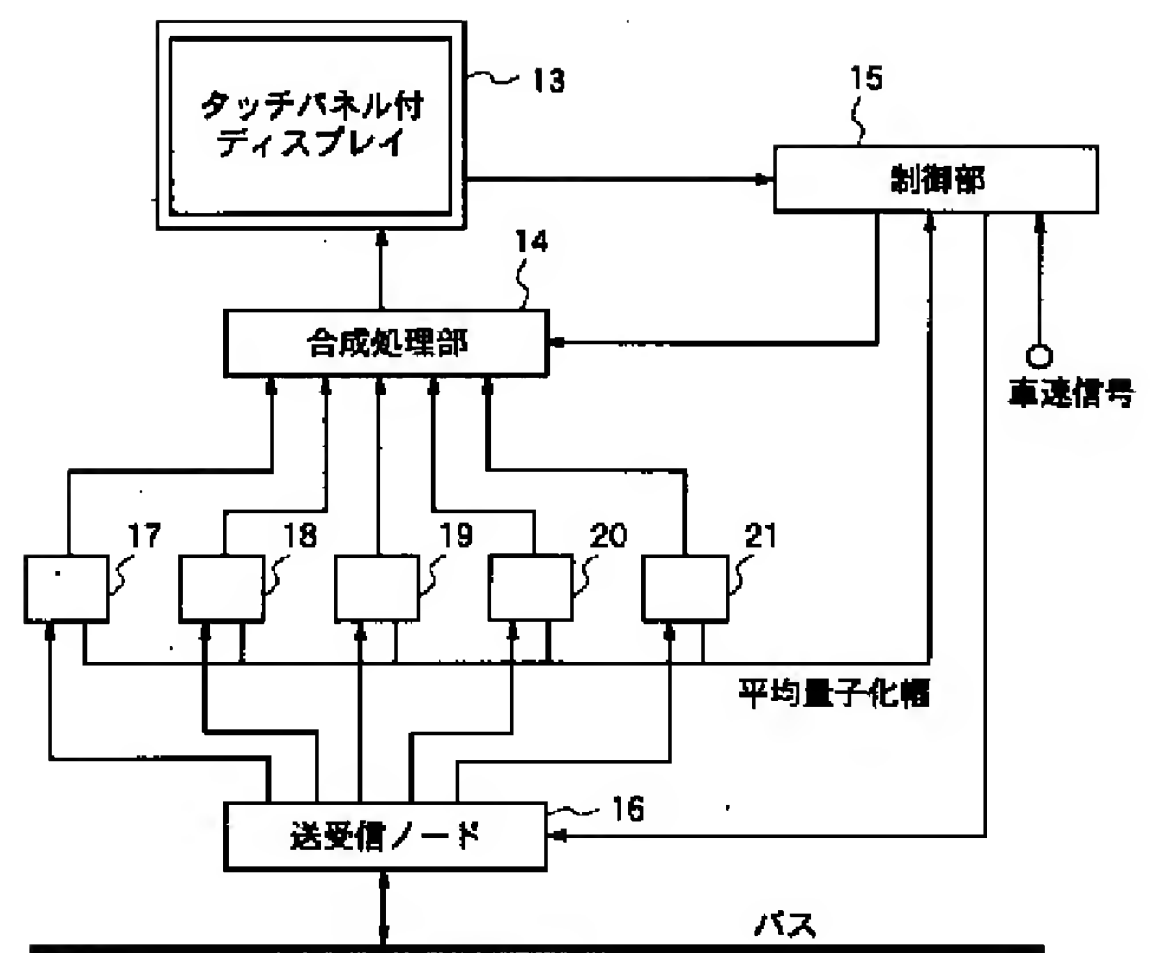
【図8】



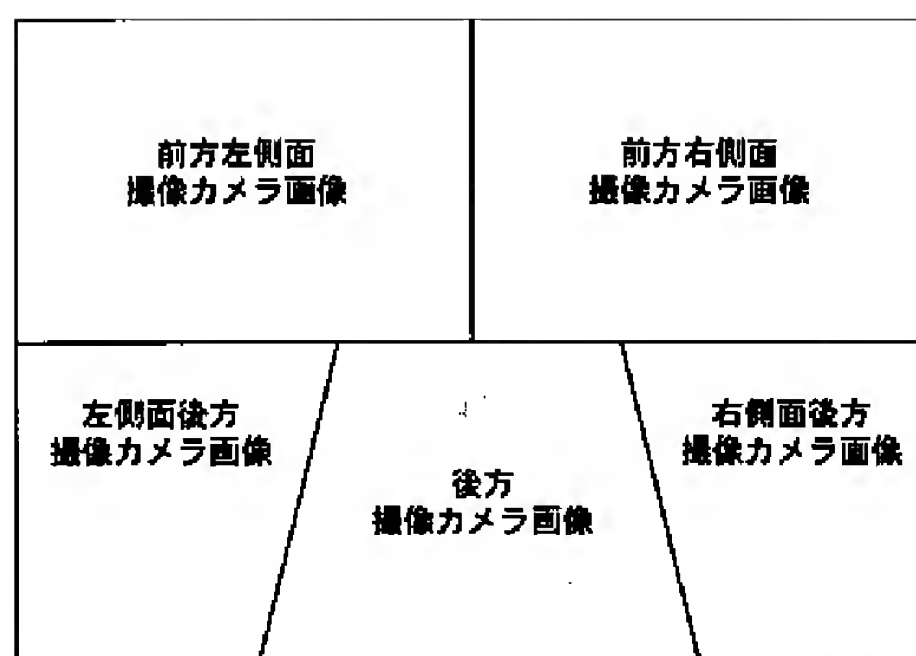
【図 1】



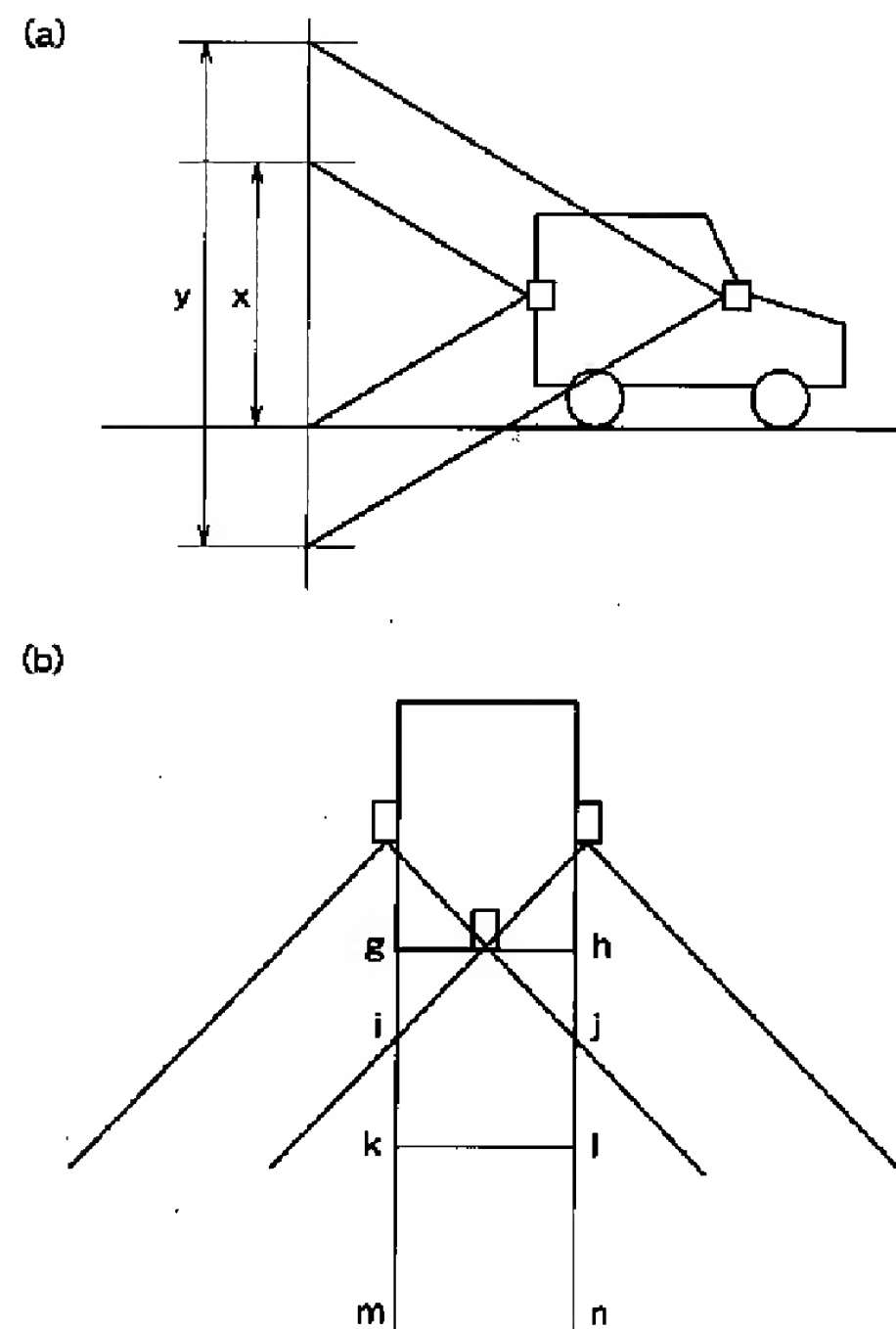
【図 3】



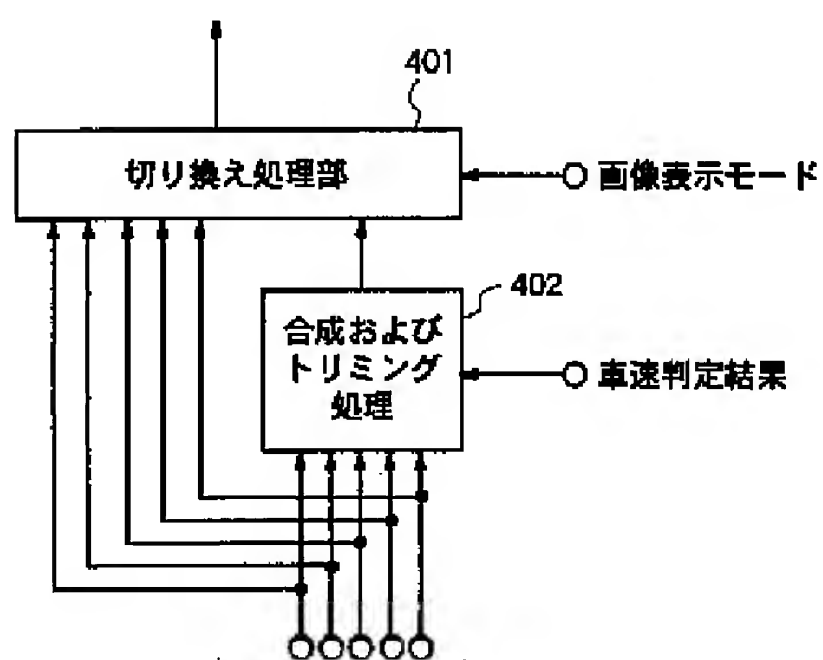
【図 4】



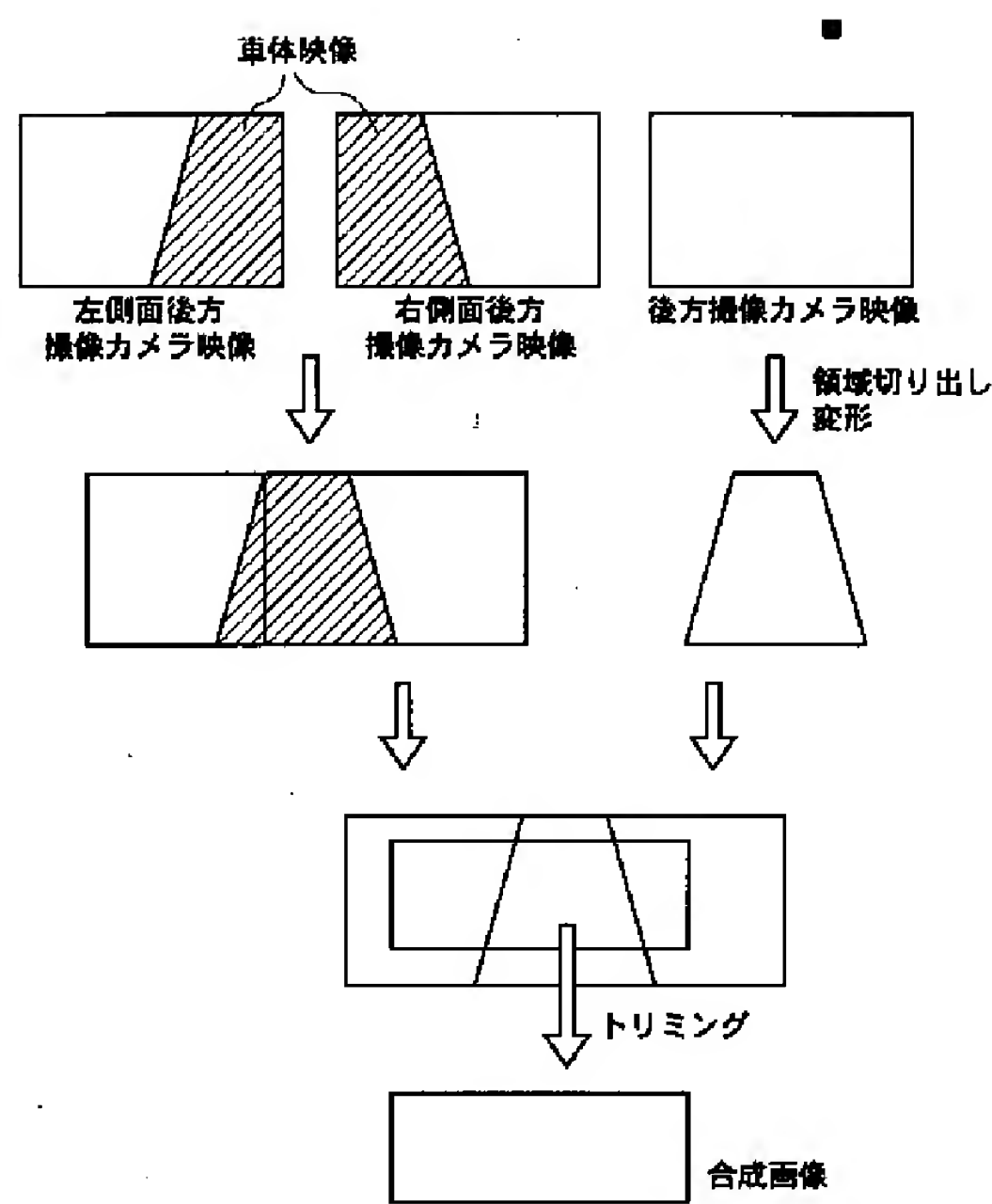
【図 5】



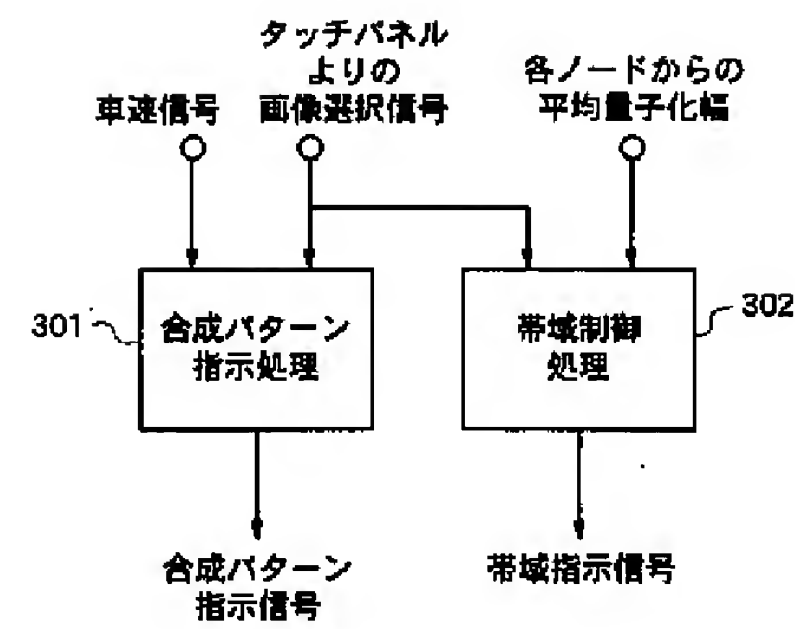
【図 9】



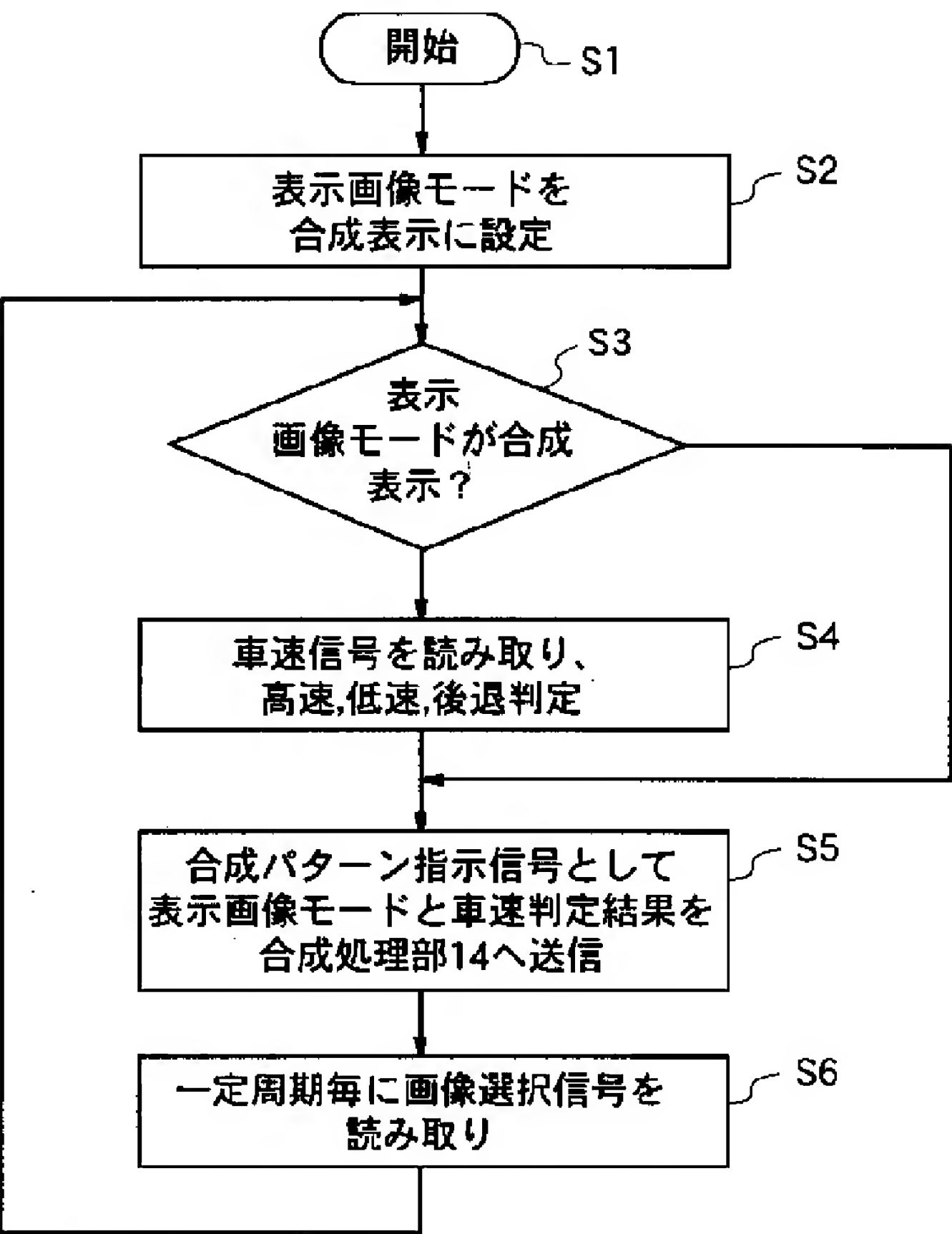
【図 6】



【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】

